

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-315327
 (43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/09

(21)Application number : 2000-057165 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 02.03.2000 (72)Inventor : WATANABE KATSUYA
 FUJUNE KENJI
 ISHIBASHI HIROMICHI
 OKADA TAKESHI

(30)Priority

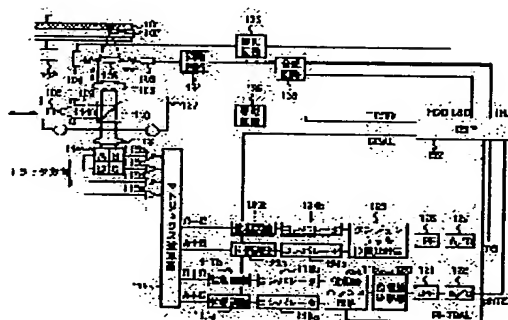
Priority number : 11054078 Priority date : 02.03.1999 Priority country : JP

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform tracking control with a high degree of reliability by driving a moving part of an optical head and controlling it so that a light beam correctly scans on the track according to an output signal of a phase difference track deviation detecting part for converting the deviation into a signal corresponding to a positional relation between the optical beam and the track.

SOLUTION: Reflected light from a disk 101 is made incident to 4-split photo-detector 114 via a condenser lens 113. A matrix computing element 116 calculates sums of various combinations of the detecting parts A-D of the 4-split photo-detector 114, and generates a phase difference tracking error signal (signal TE). An A/D 112 converts the signal TE, and inputs a signal phTE to a DSP 132, and the DSP 132 outputs a signal TRD and makes a current flow through a tracking actuator 103 via a synthesizing circuit 133 and a driving circuit 134. The converging lens 105 is driven in the tracking direction, and tracking control is performed so that a light beam pot 107 correctly scans the tracks.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷ G11B 7/09	識別記号 P I G11B 7/09	チーフ・アドバイザー (参考) C
審査請求 未請求 請求項の範囲 28 OL (全 28 頁)		

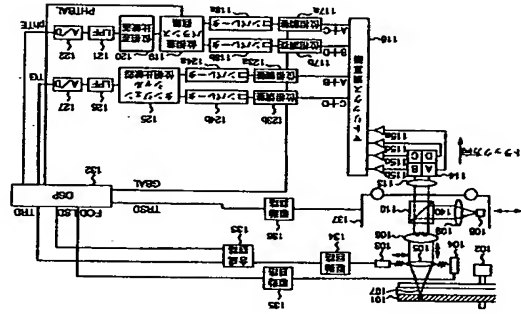
(21) 出願番号 2000-57165 (P2000-57165)	(71) 出願人 00005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日 平成12年3月2日 (2000.3.2)	大阪府門真市大字門真1008番地 渡邊 英也
(31) 優先権主張番号 特願平11-54078	大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
(32) 優先日 平成11年3月2日 (1999.3.2)	産業株式会社内
(33) 優先権主張国 日本 (J P)	大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器 産業株式会社内 渡邊 英也 100082144 伊理士 青山 漢 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク装置において、初期状態で対物レンズ中心のずれが発生して、中心からレンズが大きく移動してしまうと、信号の再生が不安定になる。

【解決手段】 各種光ディスク装置において、タンジェンシャル位相差を定量的にずらし、位相差のオフセットでレンズシフト量を検出し補正した後、トラッキングエラーのパラメータ調整を行う。または、再生信号に基づいて初期レンズシフトを検出し、再生信号特性がほぼ線形になるようにレンズシフトを補正する。



- (2) 時間 2000-315327
- 用領域と、案内トラックによって形成され、トラック上にマークによって情報の記録が行われる記録可能領域との2種類の領域をもつ情報媒体のための光ディスク装置であって、
- 光源により発生された光ビームを情報媒体に向けて収束するレンズを備える光ヘッドと、
- 前記光ヘッドを情報媒体上のトラックと実質的に垂直な方向に移動する移動部と、
- 情報媒体に形成された検出部を備え、光ビームの情報検出部から反射光を複数の領域で分割して検出する光検出器と、
- 前記光検出器の分割領域における各信号の位相差を検出する位相差検出部と、
- 前記位相差検出部で検出した位相差に基づき、情報媒体の再生専用領域での光ビームとトラックとの位置関係に対応した信号を生成する第1のトラックずれ検出部と、
- トラックで回折した光ビームの強度を検出するプッシュプル検出部と、
- 前記プッシュプル検出部の検出信号に基づき、情報媒体の記録可能領域での光ビームとトラックとの位置関係に对应した信号を生成する第2のトラックずれ検出部と、
- 前記第1のトラックずれ検出部の出力信号に応じて、前記移動部を駆動し、光ビームが情報媒体上のトラック上を正しく走査するように制御する位相差トラッキング制御部と、
- 前記移動部にオフセット信号を印加して、前記光ヘッドを情報媒体上のトラックと実質的に垂直な方向に移動するレンズシフト部と、
- 装置の起動時にまず光ビームを情報媒体の再生専用領域に位置させて、前記第1のトラックずれ検出部の出力信号上にある直流成分がほぼ最小になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定するレンズシフト補正手段とからなる光ディスク装置。
- 【請求項7】 位相差検出部は、位相差を調整する位相調整手段を備え、レンズシフト補正手段は、位相調整手段を目標値より所定量変化させて位相差検出部に位相差を検出させ、トラックずれ検出部の検出信号上にある直流成分がほぼ最小になるオフセット信号をレンズシフト部に設定することを特徴とした請求項6記載の光ディスク装置。
- 【請求項8】 位相差検出部は、レンズシフト補正手段は、位相調整手段の第1の設定値でのレンズシフト部は、位相調整手段と第1のトラックずれ検出部の出力信号に現れる直流成分の関係を示す第1の閾値と、位相調整手段の第2の設定値でのレンズシフト部による移動量と位相差トラッキングずれ検出部の出力信号に現れる直流成分の関係を示す第2の閾値を求め、第1と第2の閾値に基づいて、トラックずれ検出部の出力信号上にある直流成分がほぼ最小になるオフセット信号を決定することを特徴とした請求項2記載の光ディスク装置。
- 【請求項9】 レンズシフト補正手段は、第1と第2の閾値の交点によりオフセット信号を求めることを特徴とした請求項3記載の光ディスク装置。
- 【請求項10】 さらに、レンズシフト補正手段がレンズシフト部へのオフセット信号を求めるとともに、位相差トラッキングずれ検出部の出力信号が基準電位に対して対称になるように、直流成分を補正するトラックずれオフセット補正手段を備えたことを特徴とした請求項2記載の光ディスク装置。
- 【請求項11】 予め情報の記録されたエンボスの再生専用領域の直流成分がほぼ最小になるように、位相調整手段と第1のトラックずれ検出部の出力信号に現れる直流成分の関係を示す第1の閾値と、位相調整手段の第2の設定値でのレンズシフト部による移動量と第1のトラックずれ検出部の出力信号に現れる直流成分の関係を示す第2の閾値とを記憶する記憶部を備え、第1と第2の閾値に基づいて、トラックずれ検出部の出力信号上にある直流成分がほぼ最小になるオフセット信号を決定することを特徴とした請求項2記載の光ディスク装置。

係を示す第2の閾値を求め、第1と第2の閾値に基づいて、第1のトラッキングずれ検出部の検出信号上に表れる直成分がほぼ最小になるオフセットを決定することを特徴とした請求項7記載の光ディスタ装置。

【請求項9】 レンズシフト補正手段は、第1と第2の閾値の交点によりオフセット信号を求め、これを特徴とした請求項8記載の光ディスタ装置。

【請求項10】 さらに、光ディスタ装置の駆動時に光ビームを情報組体の再生専用領域に移動し、レンズシフト補正手段がオフセット信号を設定するとともに、情報組体の記録可能領域に光ビームを移動して、第2のトラッキングずれ検出部側の直流成分を補正するトラッキングオフセット補正手段を備えたことを特徴とした請求項6記載の光ディスタ装置。

【請求項11】 光源により発生された光ビームを情報組体に向けて収束するレンズを備える光ヘッドと、前記光ヘッドを情報組体上のトラッキングと実質的に垂直な方向に移動する移動部と、

前記光ビームを先行サブビーム、メインビーム、後行サブビームに分割する3ビーム生成手段と、
前記3ビーム生成手段によって分割された先行サブビームと後行サブビームの出力差により前記メインビームとトラッキングの位置関係に対応した信号を生成する3ビームトラッキングずれ検出部と、

前記3ビームトラッキングずれ検出部の出力信号に応じて、前記移動部を駆動し、光ビームがトラッキング上を正しく走査するように制御する3ビームトラッキング制御部と、
前記移動部により検出した初期レンズシフトを、再生信号特性がほぼ最小になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定するレンズシフト補正手段と、

前記3ビームトラッキングずれ検出部の交換した信号の領域がほぼ最大になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定するレンズシフト補正手段とからなる光ディスタ装置。

【請求項12】 さらに、レンズシフト補正手段によってレンズシフト部のオフセット信号を設定するとともに、3ビームトラッキングずれ信号検出部の交換した信号が基準電位に対して対称となるように残りのオフセットを補正するトラッキングずれオフセット補正手段を備えたことを特徴とする請求項11記載の光ディスタ装置。

【請求項13】 予め情報の記録されたエンボス再生専用領域と、凹凸状のアドレス部と案内トラッキングによって形成され、前記案内トラッキング上に情報の記録が行われる記録可能領域の2種類の情報領域をもつ情報組体のための光ディスタ装置であって、

光源により発生された光ビームを情報組体に向けて収束する光ヘッドを備える光ヘッドと、
前記光ヘッドを情報組体上のトラッキングと実質的に垂直な方向に移動する移動部と、

複数の領域に分割された検出部を備え、光ビームの情報

組体からの反射光を複数の領域で分割して検出する光検出器と、
前記光検出器の分割領域における各信号の位相差を検出する位相差検出部と、

前記位相差検出部で検出した位相差に基づき、情報組体の再生専用領域での光ビームとトラッキングとの位置関係に対応した信号を生成する第1のトラッキングずれ検出部と、
光ビームのトラッキングで回折した光ビームの強度を検出するブッシュアップ検出部と、

前記ブッシュアップ検出部の信号に基づき、情報組体の記録可能領域での光ビームとトラッキングとの位置関係に対応した信号を生成する第2のトラッキングずれ検出部と、
前記第1のトラッキングずれ検出部の出力信号に応じて前記移動部を駆動し、光ビームがトラッキング上を正しく走査するように制御する位相差トラッキング制御部と、

前記第2のトラッキングずれ検出部の出力信号に応じて前記移動部を駆動し、光ビームがトラッキング上を正しく走査するように制御するブッシュアップトラッキング制御部と、
前記光検出器の信号によって情報組体のアドレス部を再生する再生手段と、

前記移動部にオフセット信号を印加して前記光ヘッドのレンズを前記トラッキングと実質的に垂直な方向に移動するレンズシフト部と、
前記ブッシュアップトラッキング制御部にオフセット信号を印加するオフセット補正手段と、

前記第1のトラッキングずれ検出部の信号上に表れる直流成分がほぼ最小になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定するレンズシフト補正手段と、

再生手段により再生された再生信号の特性に基づいて初期レンズシフトを検出する特性検出部と、
特性検出部により検出した初期レンズシフトを、再生信号特性がほぼ最小になるように調整するレンズシフト調整手段とからなる光ディスタ装置。

【請求項14】 前記特性検出部により検出される特性は、再生手段による情報の再生信号のジッタ成分であり、

前記レンズシフト調整手段は、前記レンズシフト補正手段がオフセットを印加した後、ジッタ成分がほぼ最小になるように前記オフセット補正手段を調整することを特徴とする請求項13記載の光ディスタ装置。

【請求項15】 前記特性検出部により検出される特性は、情報組体再生手段により再生される情報の再生信号の所定ブロック毎のエラー率であり、

前記レンズシフト調整手段は、前記レンズシフト補正手段がオフセットを印加した後、所定ブロックのエラー率がほぼ最小になるように前記ブッシュアップ再生手段を調整することを特徴とする請求項13に記載された光ディスタ装置。

【請求項16】 前記特性検出部により検出される特性

は、再生手段が再生するアドレス信号のジッタ成分であり、

前記レンズシフト調整手段は、前記レンズシフト補正手段がオフセットを印加した後、ジッタ成分がほぼ最小になるように前記ブッシュアップ再生手段を調整することを特徴とする請求項13に記載された光ディスタ装置。

【請求項17】 前記特性検出部により検出される特性は、再生手段の再生するアドレス信号の所定ブロック毎のエラー率であり、
前記レンズシフト調整手段は、前記レンズシフト補正手段がオフセットを印加した後、所定ブロックのアドレスエラー率がほぼ最小になるように前記ブッシュアップ再生手段を調整することを特徴とする請求項13に記載された光ディスタ装置。

【請求項18】 レンズシフト調整手段は、第2のトラッキングずれ検出部のゲインバランスを操作してオフセットを印加するブッシュアップバランス手段を備えたことを特徴とする請求項13に記載の光ディスタ装置。

【請求項19】 光ディスタ装置の駆動時に光ビームを情報組体の再生専用領域に移動し、レンズシフト部のオフセット信号をレンズシフト補正手段によって検出するとともに、情報組体の記録可能領域に光ビームを移動し、レンズシフト調整手段が動作することを特徴とする請求項13に記載の光ディスタ装置。

【請求項20】 レンズシフト補正手段が設定するオフセット信号は、所定の範囲に限定することを特徴とする請求項19記載の光ディスタ装置。

【請求項21】 レンズシフト補正手段が設定するオフセット信号は、情報組体の記録可能領域での第2のトラッキングずれ信号の対称性が所定の範囲になるように限定することを特徴とする請求項20記載の光ディスタ装置。
【請求項22】 光源により発生された光ビームを情報組体に向けて収束するレンズを備える光ヘッドと、
前記光ヘッドを情報組体上のトラッキングと実質的に垂直な方向に移動する移動部と、

複数の領域に分割された検出部を備え、光ビームの情報組体からの反射光を複数の領域に分割して検出する光検出器と、
前記光検出器の出力を光ビームとトラッキングとの位置関係に対応したトラッキングずれ信号に変換するトラッキングずれ検出部と、

前記トラッキングずれ検出部の出力信号に応じて前記移動部を駆動し、光ビームがトラッキング上を正しく走査するように制御するトラッキング制御部と、
前記移動部にオフセット信号を印加して、前記光ヘッドを前記レンズシフトと実質的に垂直な方向に所定だけ移動させるレンズシフト部と、

再生手段により再生された再生信号の特性を検出する特性検出部と、

特性検出部により検出した特性に基づいて、再生信号特性がほぼ最小になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定するレンズシフト調整手段とからなる光ディスタ装置。

【請求項23】 前記特性検出部は、前記光検出器の和信号を波形等価する再生信号処理手段と、前記再生信号ととのジッタを検出するジッタ検出部とからなり、
処理手段の出力信号を2値化し、同期をとる再生クロックとのジッタを検出するジッタ検出部とからなり、
前記レンズシフト調整手段は、ジッタがほぼ最小になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定することを特徴とする請求項22に記載の光ディスタ装置。

【請求項24】 前記特性検出部は、前記光検出器の和信号の遅延を検出し、前記レンズシフト調整手段は、和信号遅延がほぼ最大になるオフセット信号を前記レンズシフト部に設定することを特徴とする請求項22に記載の光ディスタ装置。

【請求項25】 前記特性検出部は、前記光検出器の和信号を波形等価する信号処理手段と、前記信号処理手段の出力を2値化する2値化手段と、前記2値化手段の値を再生クロックと同期をとる位相ロッキング手段と、前記位相ロッキング手段によって位相同期のかかった2値化手段の出力信号をデコードしエラー訂正を行うエラー訂正手段と、前記エラー訂正手段によるエラー訂正中の発生したエラーを検出し計数するエラー計数手段とからなり、
前記レンズシフト調整手段は、前記エラー計数手段によって計数されたエラー数がほぼ最小となる、または、エラー数がほぼ最小となる範囲がほぼ最大となるようなオフセット信号を前記レンズシフト部に設定することを特徴とする請求項22に記載の光ディスタ装置。

【請求項26】 さらに、レンズシフト補正手段によってレンズシフト部のオフセット信号を設定するとともに、トラッキングずれ信号の残りのオフセットを補正するオフセット補正手段を備えたことを特徴とする請求項22記載の光ディスタ装置。

【発明の詳細な説明】
[0001]
[発明の属する技術分野] 本発明は、レーザ等の光源を用いて光学的に情報組体（再生専用、記録再生用などの）各種の情報組体を含む）上に信号を記録し、この記録された信号を再生する光ディスタ装置、特に光ビームがトラッキングずれ信号を上を走査するように制御するトラッキング制御を有する光ディスタ装置に関するものである。

【従来の技術】 記録再生用の光ディスタ装置では、光ヘッドのレーザ等の光源を用いて、光学的に情報組体上に信号を記録し、この記録された信号を再生する再生専用、記録再生用の光ディスタ装置に、この記録された信号のレーザ等の光源を用いて、光学的に記録された信号を再生する。光ディスタでは、信号は、トラッキングによってビットなどの形状

訂正中の発生したエラーを検出し計数するエラー計数手段とからなる。そして、前記レンズシフト調整手段は、前記エラー計数手段によって計数されたエラー数がほぼ最小となる、または、エラー数がほぼ最小となる範囲がほぼ最大となるようなオフセット値を前記レンズシフト部に設定する。好ましくは、この光ディスタック装置は、さらに、オフセット補正手段を備え、レンズシフト補正手段によってレンズシフト部のオフセット値を設定する。すると、トラッキングずれの残りのオフセットを補正する。

[0021]

【発明の実施の形態】 以下、発明の実施の形態について添付の図面を参照して説明する。なお、図面において、同じ参照記号は同一または同等のものを示す。

[0022] (実施の形態1) 図9は、発明の第1の実施の形態における光ディスタック装置（光学的記録再生装置）の構成を示す。この光ディスタック装置では、位相差を検出してトラッキング制御を行うが、初期のレンズシフトによる光軸ずれ（光軸ずれ）が発生しても、その移動量に相当する値を検出して、レンズシフトが0となわち正側に対物レンズが中心に位置するように補正をかけた。図7の(a)のような状態にして良好なトラッキング値とRF信号を得、信頼性の高いトラッキング制御を行う。

[0023] はじめに基本動作について説明する。図9に示す光ディスタック装置において、情報媒体であるディスク101は、ディスク102により所定の回転速度で回転される。ディジタルシグナルプロセッサ(DSP)132は、トラバースモータ137に駆動回路136を介してトラバース駆動信号TRSDを出力し、光ディスク101の径方向に移動して、設定されたトラッキング光へ光を移動する。ディスク101に光ビームが照射107を照射するための光学系は、半導体レーザー等の光源108、カップリングレンズ109、偏光ビームスプリッタ110、偏光ホログラム素子106および収束レンズ105からなる。光源108より発せられた光ビーム140はカップリングレンズ109により平行光にされ、この平行光は、その後、偏光ビームスプリッタ110で反射された後に、偏光ホログラム素子106を通過して、収束レンズ105によって収束されて、ディスク101の情報のトラック上に光ビームスポット107を形成する。光ビームスポット107の径方向101からの反射光は、収束レンズ105、偏光ホログラム素子106、偏光ビームスプリッタ110を通過し、集光レンズ113を介して、光検出器114に入射される。光検出器114は入射光を検出する4分割検出器を備え、その4つの検出部A~Dの出力は、それぞれアンプ115a~115dに入力されて電流が電圧に変換され、マトリックス演算器116に入力される。マトリックス演算器116は、光検出器114の検出部A~Dの

32より出力されるGBAL値号によって位相の調整を調整できる。タンジェンシャル位相比較器125によって検出されたタンジェンシャル位相調整値はLFF(ローパスフィルタ)126で平滑化されタンジェンシャル位相調整値Tが生成される。このTG値はAD変換器127を介してDSP132に入力される。DSP132は、TG値号によってタンジェンシャル方向の位相差を検出することができ、このTG値が0にならない位相調整値123a、123b及び117a、117bを調整する。これにより、タンジェンシャル方向の位相差をキャンセルでき、それに伴うオフセットを除去できる。

[0026] さらに、フォーカス制御においては、4分割光検出器114の対角A+C、B+Dの信号の差をとること、非収差法によるフォーカスエラー信号を生成し、このフォーカスエラー信号をDSP132に入力する。フォーカスエラー信号は、フィルタ処理を経て駆動信号FODとして出力され、駆動回路135によって電流増幅されてフォーカス素子104を駆動する。これによりフォーカス制御を実現する。ただし、このフォーカス制御系は本発明と直接関係ないので、図示と説明を省略する。

[0027] 起動時に、初期状態でフォーカス制御を動作させると(トラッキング制御は動作させずに)、位相比較器120から、LFF121を介して、図10の(b)に示すような位相差TE信号が出力される。レンズシフトが等である場合でも、初期の光検出器、プリンプの回路ゲインばらつきなどの原因でオフセットにより、図10の(b)に示すように対称性は悪化する。

図10の(b)の場合はオフセットにより50%の対称性しか発生している。またディスク上の情報ビットのばらつき(特にビット誤差)も、4分割検出器114上のビーム形状がアンバランスを生じ、特にディスク101の径方向に分割して得られるタンジェンシャル方向の位相差が発生する。これによって、図10の(a)または(c)のようにそれぞれ正負に300μmレンズシフトさせると、位相差TEのオフセットが殆ど生じ、レンズシフトがない状態に比べて対称性がずれていく。さらに垂直に配置した場合のレンズのたれ下がりや光軸ずれなどにより初期のレンズシフト成分が存在すると、それに伴い、位相差TEのレンズシフトに対するオフセット変化はアンバランスとなり、これらが重畳されて位相差TEの対称性が大きく悪化した場合、トラッキングの引き込みやアクセス、ジャンピング等の制御が不安定となる。

[0028] 本実施形態での学習方法では、このような位相差トラッキングエラー(TE)(これは4分割光検出器114の対角和であるA+CとB+Dの差に関連する)の対称性を悪化させる要因から、図9に示すようなオフセットと、位相差トラッキングエラー検出に特有

のタンジェンシャル位相差によるレンズシフトオフセットとを分離し、その初期レンズシフト量を抽出、学習して、ほぼ最適なトラッキング位置に調整する。これにより、初期のレンズシフトがあっても、ほぼ最適な再生信号及びレンズシフトマージンを確保する。図11は、この一連の学習動作におけるレンズシフトと位相差トラッキングエラー(TE)の対称性の関係の変化を示し、図12はこの学習処理のフローチャートを示す。学習は、図11に示す4つの状態を経て行われる。この4つの状態は、初期状態でTG=0になるように調整信号GBALを最適に調整した状態、さらにPHTEBALを調整して対称性を合わせた状態、GBALを意図的に設定量ずらして、対称性0の点を検出することによってレンズシフトを探索する状態である。初期状態は、何も調整されていない状態(GBAL=0、PHTEBAL=0)であり、この状態でタンジェンシャル位相差TG=aが存在するものとする。次の状態では、DSP132は、TG=0になるように位相調整回路123a、123bに対してタンジェンシャルバランス信号GBALを最適に調整する(S5~S8)。この状態で、図9に示すようなオフセットが分離され、位相差トラッキングエラー(TE)はレンズシフトしても一定の非対称性を保つようになる。次の状態では、DSP132は、残ったオフセットを求め、それを補正するため、位相差バランス回路119に対してPHTEBALを調整して対称性を合わせ、正負の傾斜の等しい位相差TEにする(S7~S8)。この状態で、レンズシフトに対する位相差TEの特性は、ほぼX軸上に一致する。次の状態では、意図的にGBALを設定量ずらして、対称性0の点を検出することによってレンズシフト信号LSDを探索する(S9~S12)。レンズシフトの補正量に相当するトラッキング位置をトラッキング駆動オフセットLSDとして設定すること、レンズシフト量を補正し、次に、GBALを元に戻す(S13)。これにより、レンズシフトに対する位相差TEの対称性はほぼX軸と重なる。かつ、最適なトラッキング位置を目標にトラッキング制御がなかり、かつレンズシフトしてもオフセットの増加のない対称な位相差TEに得られる。

[0029] 以下に、本発明の第1の実施の形態でのレンズシフトの学習方法について、図9に図10~図19を用いて詳細に説明する。まず図10と図13を用いて説明すると、装置に電源が投入されると、スピンドルモータ102が駆動され、光源(LD)108が発光され、ディスク101上に光ビームスポットを所定の収束状態に制御するフォーカス制御が行われる(図12、S1~S4)。前述のように、この状態で生成された位相差TEの出力は、図10の(b)に示すように、レンズシフトがなくともオフセットによって基調電位に対して非対称となり、さらにレンズシフトによってオフセットが変化する。図13は、このレンズシフト量

と位相逆TEの対称性の関係を示した特性図である。この初期状態は、何も調整されていない状態すなわちGBAL=0でTG=aの状態であり、2B点で表わされる位置である。レンズシフトが発生すると、-300 μ mでは図13の2A点で90%の非対称性となり、+300 μ mでは図13の2C点で-20%の非対称性となる。レンズシフトとこの非対称性の関係は、実験的に直線①のような線形な関係にあることがわっている。図10の(a)、(c)は、 $\pm 300\mu\text{m}$ レンズシフトした2A点、2C点での位相逆TEとTG信号の波形を示す。

[0030]ところで、図9に示されるように、この位相逆TEは、AD変換器122を介してDSP132に取られ、その非対称性をオフセットとして検出される。またタンジェンシャル位相比較器125とLPPF126で生成されたタンジェンシャル位相逆信号(TG信号)は、図10に示すようにDC的な信号で発生し、AD変換器127を介して同様にDSP132に取り込まれ、タンジェンシャル位相逆信号を検出できる。

[0031]DSP132は、上述のTG信号をAD変換器127を介して取り込み、タンジェンシャルバランス信号GBALを位相逆器117a、117b及び123a、123bに向けて出力し、上記TGがほぼ0となるGBALの出力値を探索し、GBAL=aを設定する。図14は、このときの位相逆TE信号とTG信号を示した波形図であり、図15は、レンズシフトに対する位相逆TEの対称性の変化を示す特性図である。図14と図15に示すように、GBALが調整されたTG信号はほぼ零のレベルとなり、位相逆TEはレンズシフトしても一定の20%の非対称性を保つようになる。よって、非対称性において、 $\pm 300\mu\text{m}$ レンズシフトした4A点と4C点は、レンズシフト量の4B点とほぼ一定量の直線上に並ぶ(S5、S6)。

[0032]次に、残った20%のオフセットを、位相逆TEのピーク/ボトム間の振幅検出または波形状分による正負の面積算出により求める。求めたオフセットを補正するように、DSP132は、バランス補正信号PHをTBAL値を位相逆バランス回路119に向けて出力する。図16に示すように上記ノコリ波上に出力される位相逆TEの振幅が基準電位に対して対称になるようなPHTBALの出力cを算出、設定すること、正負の振幅の等しい位相逆TEにすることができ(S7、S8)。この状態でも、GBAL=aに調整されているので、図17に示されるように、レンズシフトに対する位相逆TEの特性は、ほぼX軸上に一致する。

[0033]次に、DSP132は、意図的にタンジェンシャルバランス信号を所定量GBAL=bに変化させる(S9)。これによって、再び図18の直線③のようにレンズシフトに対称性が線形に変化するような特性をもち、かつ、レンズシフトに対する位相逆TEの感度を

0)。そして、レンズシフトを1ステップ増加して、位相逆TEのオフセットを材料渡し、記憶する。これを所定数のサンプリングができるまで繰り返す(S111~S113)。そして、GBAL=dの特性を記憶で近似する(S114)。次に、得られた2つの関数の交点Pを求め、トラッキング駆動オフセット値LSDを決定する(S115)。

[0037] [実施の形態2] 図22は、記憶可能な光ディスク(以下RWディスクと称す)101のための発明の第2の実施の形態の光ディスク装置を示す。この光ディスク装置は、図9の装置に、さらにブッシュバランズのための回路150~153を追加したものであり、図9に示した第1の実施の形態の光ディスク装置と同等の部分は同じ番号を記す。この光ディスク装置は、初期のレンズシフトがあったため、レンズシフト補正後に光ディスク上のトラッキング中心と光ビームスポット中心とが記録可能領域においてずれている(オフトラックが発生している)場合に、オフトラックが0すなわちレンズシフトが補正された状態で光ビームスポット中心がトラック中心に位置させる(図8(c)の状態)、すなわち

1) ブッシュバランズラックずれ信号が基準電位に対し対称性になる、
2) 再生信号のジッタが最小あるいはエラーが最小となる、
3) トラック間のアドレス信号は最も読める
ように学習、調整を行うことで、再生信号の特性が良好となる位置に制御中心を移動し、信頼性の高い装置を提供する。

[0038] RWディスク101について説明すると、図23の(a)に示すように、最内周のリードイン部(ROM領域:領域A)の情報はエンボスとして形成され、その外側のユーザデータ部(RW領域:領域B~C)において相変化などによって情報記録を行う凹凸の案内溝のトラッキングがバイラル状態に形成されている。この案内溝のトラッキングで光ビームの±1次回折光の反射強度の差をとったブッシュバランズラックずれ信号(ブッシュバランズ)を用いて、ディスク101のRW領域でのトラッキング制御を行う。

[0039] ブッシュバランズTEの生成について説明する。マトリックス装置116により、トラッキング方向に分割されたA+D及びB+Cの加算信号が出力される。この各出力は、凹凸状の案内溝のトラッキングをもつディスクにおける光ビームスポットでの+1次光、-1次光の光強度に対応する。ブッシュバランズ回路150は、それぞれの入力信号のゲインを調整することで対称性のバラランズを調整する。その後、変動増幅器151は両者の差からブッシュバランズTE(PTE)を生成する。ブッシュバランズ回路150は、DSP132より出力される信号PPTBALによって調整され、バ

ランス調整されたブッシュバランズTEは、LPPF152とAD変換器153を経て、DSP132に入力される。DSP132は、入力されたブッシュバランズTEに対して、位相補償、低域補償を行うフィルタ処理を実行し、内蔵DAを介して駆動信号TRDを出力する。出力されたTRDは合成回路133を介して、駆動回路134に入力され、駆動回路134によって電圧増幅されてトラッキング素子103に電流を流す。これにより、収束レンズ105を駆動して、ディスク107上の光ビームが正しく凹凸トラックを走査するようなトラッキング制御が行われる。

[0040] 図25は、第2の実施の形態におけるRWディスクについての学習のフローチャートを示す。電源が投入されると(S201)、スピンドルモーターが作動される(S202)。次に、DSP132はトラバースモーター137に駆動回路136を介してトラバース駆動信号TRSDを出力し、収束レンズ105等を最内周に移動し、光ビーム107がディスク101の最内周エッジの領域A(リードイン部)に位置するようにする(S203)。その後、第1の実施の形態の図11のステップS4~S13と同様にして、エンボス部でのGBAL、PHTBAL及び駆動オフセットLSDによるレンズシフト調整を行う(S208~S214)。これによってブッシュバランズラックずれ信号(TE)を駆動オフセットによるレンズシフトで補正する。

[0041] その後、フォーカス制御を停止して(S215)、駆動回路136を介してトラバースモーター137に外向きの駆動信号を与え、光ビーム107をエンボス部Aより外の所定のトラック、例えば領域Bの凹凸トラックに位置させる(S216)。このRW領域Bで再度フォーカス制御を行うと(S217)、変動増幅器125からは、図24に示すようなブッシュバランズラックずれ信号(ブッシュバランズ)が出力される。この出力されたブッシュバランズTEのオフセットPOFSは、エンボス部でレンズシフトが最適に調整されているため、オフセットの要因は全て光学系及び回路系のばらつきに起因するものである。したがって、PTEオフセットを算出した後で(S218)、DSP132よりブッシュバランズのバランスを補正するPPTBAL値をブッシュバランズ回路150に向けて出力し、ブッシュバランズTEのオフセットPOFSを補正する(S219)。この後、トラッキング制御を行い、所定のトラックにおいてホールドトラック動作(リトレース動作)を行って、コマンド待ち状態となる。

[0042] [実施の形態3] 図26は、発明の第3の実施の形態の光ディスク装置を示す。ここでは、特にC/D等で使用されている3ビームのトラッキングエラー信号を例として説明する。図8と同様の部分には同じ番号を付し、その説明を省略する。この装置において、3ビームのトラッキング検出とそのトラッキング制御及びそ

の場合のレンズシフト学習の方法を実現する。

【0043】この光ディクス装置は、2分割の検出領域E、Fからなる光検出器160を用いる。光ビームが、偏光ホログラム素子106によって、ディスク101上に、主ビーム107Mと3ビームトラッキング検出のためのサブビーム107S1、107S2に分割され、分割されて収束される。副ビーム107S1、S2からの反射光は、2分割の光検出器160上に各々照射される。検出領域E、Fの信号は、それぞれアンプ161a、161bによって電流-電圧変換され、電圧値1a、1bは、マトリクス演算回路116を通過して、パランス回路162を介し、変動増幅器152に入力される。変動増幅器163の出力は、LPP164A/D変換器165を経てDSP132に、サブビームS1、S2の光量逆信号すなわち3ビームトラッキングエラー信号(TE3B)として出力される。

【0044】ここで、初期状態でレンズシフトにより光ビームの中心がレンズ中心や光検出器の中心から大きくずれていると、反射ビームのスポットが光検出器からずれて結像してしまう。よって、図27に示すようなオフセットの発生した非対称な3ビームトラッキングエラー(TE)となる。この3ビームTEは、さらにレンズシフトによって図28(a)のように変化する。図28(a)の(a)、(b)のような特性になる。図28に示すように3ビームTEの図解がほぼ最大となるレンズシフト量すなわちトラッキング駆動オフセット値3BLSDを最適値として探索し、設定することでオフセットを補正できる。このとき、3ビームTEのオフセットが0にならない場合は、残ったオフセット3BOFSはレンズシフト以外のオフセットであるので、DSP132よりこのオフセットを補正する3BTBALをパランス調整回路162に出力し補正すること、良好な3ビームTEを得ることができる。上述の3ビームTEがほぼ最大となるレンズシフト量の探索には、種々の方法があり、例えば

- 1) レンズシフトに対する振幅の関係を何点か計測し、その関係を所定の関係に近似して、その近似関数が最大となるレンズシフト量を求める方法。
- 2) レンズシフト量を所定正負に移動して、移動した点で振幅が等しくなるような中間の点に相当するレンズシフト量を求める方法。
- 3) レンズシフト量を所定量増加あるいは減少させていき、振幅が増加から減少する極点を求める方法などがある。本実施の形態はトラッキングエラー振幅の最大値の求め方で図定を受ける。

【0045】また第2の実施の形態におけるアプジャブルトラッキングエラー(TE)も図29の(a)、(b)に示すようにほぼ同様の特性となるので、第3の実施の形態は、第2の実施の形態でのRWディクスにおけるアプジャブルTEをほぼ最大のように調整することで

も適応できる。

【0046】図30に第3の実施の形態での学習のフローを示す。第1の実施の形態の図12のフロー(S1～S4)と同様に、装置に電源が投入されると、スピンドルモーター102が駆動され、光源(LD)108が発光され、ディスク101上に光ビームスポットを所定の収束状態に制御するフォーカス制御が行われる(S30)～S304)。次に、3ビームTEが最大となる駆動オフセット3BLSDを探索し(S305)、それに対して駆動オフセット3BLSDを設定する(S306)。次に、3ビームオフセットを計測し(S307)、得られた3BTBALをパランス調整回路162に出力してオフセットを調整する(S308)。

【0047】(実施の形態4) 図31は、第4の実施の形態による光ディクス装置の構成を示す。図31において、第1の実施の形態の光ディクス装置(図9)と同様の部分には同じ番号を付し、説明を省略する。トラッキング制御は、位相差トラッキングエラー(TE)である。プッシュアウトTEをDSP132でフィルタ処理し、4分割光検出器114のA+B+C+Dの全加算値もRPF信号としてアナログ信号処理回路170とエンベロープ検出回路181に出力する。アナログ信号処理回路170はディスク101上に記録された信号を情報として再生する。

【0048】図32は、アナログ信号処理回路170の内部の構成を示す。入力されたRPF信号は、AGC回路1701で振幅が一定にされた後、信号帯域の周波数を強調する逆形等価回路1702を介して、データスライス回路1703に入力される。データスライス回路1703は、データをスライスし2値化信号に変換する。2値化信号はPLL回路1704に入力され、データ抽出のための同相クロックに周波数制御と位相制御が施される。また、2値化信号は、デコード/ECC回路1705によってデコードとエラー訂正がなされ、ホスト1/F回路1706を介して再生情報としてホスト1709に出力される。PLL回路1704の位相比較器(図示しない)の位相調整がデータクロックのジッタに相当するので、ジッタ検出回路1707は、位相データを電圧に変換して、ジッタ信号JITとしてAD変換器183を介してDSP132へ出力する。DSP132はこのジッタ信号のレベルを検出できる。

【0049】ジッタ信号JITは実際のジッタと比例関係にあり、ジッタが小さいとレベルが小さくなり、ジッタが大きいとレベルが大きくなる。図33は、このジッタ信号JITとレンズシフトの関係を示す。また逆形等価回路1702はその特性をプログラマブルに可変することができ、図33において、実際のジッタの信号再生時に設定される特性でのレンズシフトとジッタ信号の特性であり、破線は逆形等価回路1702の信号特性に対

する強弱度を若干低く設定した場合のレンズシフトとジッタ信号の特性である。図33の実施の場合は、DSP132はジッタ信号の逆形等価a、bを検出し、その2点の中点cを検出することで、最適なレンズシフト位置を求めることができる。また、さらに精度を上げるために、意図的に逆形等価回路1702の設定を破線の特性になるように切り換え、その極小点Pを関数近似あるいはジッタ信号振幅の等しくなる2点の中点を求める方法によって検出し、その位置値に対応するレンズシフト補正量すなわちトラッキング駆動オフセット値LSDを設定する。

【0050】またアナログ信号処理回路170に入力されたRPF信号は、エンベロープ検出回路181にも入力され、AD変換器182を介してDSP132はRPF信号の振幅を検出できる。レンズシフトとRPF振幅すなわちRFEンベロープ検出回路出力RFEENVの関係は、図34のようになり、RFEENVがほぼ最大となる点をDSP132で探索することにより、最適なレンズシフト位置を検出し、上記ジッタの場合と同様に、このレンズシフト位置に相当するレンズシフト補正量すなわちトラッキング駆動オフセット値LSDを設定する。

【0051】またデコード/エラー訂正回路1705は、発生したエラー(ER)をカウントするエラーカウンタ回路1700に入力する。エラー数カウント回路1700は再生エラー数をDSP132に入力して回る。レンズシフトとエラー数の関係は、図35の特性のようになり、エラー数が急激に増加し始めるa、bでのレンズシフト量の中点cのレンズシフト量すなわちトラッキング駆動オフセット値LSDを求め設定すること、最適なレンズシフト位置に調整できる。第2、第3の実施の形態と同様に、これらのジッタJIT、エンベロープRFEENVまたはエラー数ERRでレンズシフトを調整した後に、位相差TEの残りのオフセットを計測し、DSP132より位相差パランス回路に補正信号を出力する。これにより、良好な位相差トラッキングエラー信号が得られる。

【0052】第4の実施の形態におけるこれら3種類のレンズシフトの学習のフローチャートを図36の(a)、(b)、(c)に示す。なお、ここでは、位相差トラッキングエラー(TE)について説明するが、プッシュアウトTEあるいは3ビームTEでトラッキング制御を行う場合でも同様に適用できる。図36の(a)のフローでは、装置に電源が投入されると、スピンドルモーター102が駆動され、光源(LD)108が発光される(S401～S403)。次に、ディスク101上に光ビームスポットを所定の収束状態に制御するフォーカス制御が行われ、トラッキング制御を動作させる(S404)。ジッタ信号JITがほぼ最小になるトラッキング駆動オフセットを探索し(S405A)、これに対応して、駆動オフセットLSDを設定する(S406)。次に

に、トラッキング制御を停止し(S407)、位相差TEオフセットを計測する(S408)。次に、PHTBALを設定し(S409)、トラッキング制御を動作する(S410)。図36の(b)と(c)のフローは、(a)に比べて、ステップS405Aの内容が異なるだけである。(b)では、RFE振幅すなわちRFEンベロープ検出回路出力RFEENVがほぼ最大になるトラッキング駆動オフセットを探索し(S405B)、(c)では、エラー数ERRがほぼ最小となりマージンがほぼ最大となるトラッキング駆動オフセットを探索する(S405C)。

【0053】(実施の形態5) 図37は、発明の第5の実施の形態による光ディクス装置の構成を示す。図37において、第4の実施の形態の光ディクス装置の構成を示した図31及び第2の実施の形態の光ディクス装置の構成を示した図22と同様の部分には同じ番号を付し、説明を省略する。また図37においてアナログ信号処理回路170は図32に示したものと同等である。

【0054】装置に電源が投入されると、DSP132はトラバースモータ137に駆動回路136を介してトラバース駆動信号TRSDを出力し、収束レンズ105等を最内周に移動し、光ビーム107がディスク101の最内周エンボス部の領域A(リードイン部)に位置するようにする。この後、第1、第2の実施の形態と同様に、エンボス部でのGBAL、PHTBAL、同様のオフセットLSDによるレンズシフト調整を行い、これによって位相差トラッキングエラー(TE)を最適にするレンズシフトを設定する。次に、再度フォーカス制御を停止して、駆動回路136を介してトラバースモータ137に外周向きの駆動信号を与え、光ビーム107をエンボス部Aより外の所定のトラック、例えば領域Bの凹凸トラックに位置させる。このRW領域Bで再びフォーカス制御を動作すると、変動増幅器125からは、図24に示すようなプッシュアウトトラッキング信号(プッシュアウトTE)が出力される。こまでの構成と処理は第2の実施の形態と同じであるが、第2の実施の形態では、エンボス部でレンズシフトが最適に調整された後、DSP132よりプッシュアウトのバランスを補正するPPTBAL値をプッシュアウトバランス回路150に向けて出力し、プッシュアウトTEのオフセットPOFSを補正してトラッキング制御を安定させた。本実施の形態では、信号再生性能を向上させる構成について説明する。

【0055】アナログ信号処理回路170中のジッタ検出回路1707から出力されたジッタ信号はDSP132にAD変換器183を介して入力されている。DSP132はこのジッタ信号のレベルを検出できる。ジッタ信号JITは実際のジッタと比例関係にあり、ジッタが小さいとレベルが小さくなり、ジッタが大きくなるとレベルが大きくなる。図38は、DSP132からのPPTB

AL出力で変化するとラッキングオフセットとジッタ値
 号JITとの関係を示す。また、波形等価回路はその特性
 をブロッグマップに可視化することができる。図38にお
 いて、実線は、実際の信号再生時に設定される特性で
 トラッキングとジッタ値の特性であり、破線は、波形
 等価回路の信号特性に対する強度度を若干低く設定した
 場合のレンズシフトとジッタ値の特性である。図38
 の実線の合は、DSP132はジッタ値の変曲点
 a、bを抽出し、その2点の中心cを抽出することで、
 最適なトラッキングの制御位置を求めることができる。
 また、さらに強度度を上げるために、意図的に波形等価回
 路の設定を破線特性になるように切り換え、その極小
 点Pを強度度近辺あるいはジッタ値取得の等しくなる2
 点の中心を求める方法によって抽出し、その強度位置に
 対応するトラッキングオフセット補正値PPTBALを
 設定する。

【0056】また、アナログ信号処理回路170に入力
 されたR信号はエンベロープ検波回路181にも入力
 され、AD変換器182を介してDSP132はR信号
 の振幅を抽出できる。DSP132からのPPTBAL
 L出力で変化するとラッキングオフセットとR信号
 なわらR Fエンベロープ検波回路出力R FENVの関係
 は図39のようになる。R FENVがほぼ最大になる点
 をDSP132で検出することにより、最適なレンズ
 シフト位置を抽出し、上記ジッタの場合と同様、このトラ
 ッキング制御位置に相当するトラッキングオフセット補
 正値PPTBALを設定する。

【0057】またデコード/エラー訂正回路1705は
 発生したエラー（ERR）をカウントするエラー数カウ
 ント回路1700を入力する。エラー数カウント回路1
 700は発生エラー数をDSP132に入力している。
 PPTBAL出力で変化するトラッキングオフセットと
 エラー数の関係は図40の特性のようになり、エラー数
 が急激に増加し始めるa、bでのレンズシフト量の中心
 cのトラッキングオフセット量PPTBALを求め設定
 することで、最適な制御位置に調整できる。第2の実施
 の形態と同様に、エンベロープ検波でレンズシフトを位相差
 TEを用いて調整した後、これらをジッタあるいはエラ
 ー数がほぼ最小となるまたはデータ（R F）信号がほぼ
 最大になるトラッキング制御位置を決定する。すなわち
 記録された信号の再生性能がほぼ最大となる位置にブッ
 シュアップ/ランズ回路を操作して調整する。また記録可
 能領域には予めアドレス信号が必ず記録されている。よ
 ってこのアドレス信号の記録位置を抽出して、アドレス
 信号の再生ジッタあるいはエラー数がほぼ最大となるよ
 うに、またはアドレス信号の記録位置がほぼ最大となるよ
 うに、制御位置を決定する。すなわちアドレス信号の再生
 性能がほぼ最大となる位置にブッシュアップ/ランズ回路
 を操作して調整する。これによりレンズシフトが補正さ
 れた状態で、再生信号品質を向上することができ、装置

【図12】 発明の第1の実施の形態における学習方法
 のフローチャート
 【図13】 発明の第1の実施の形態におけるレンズシ
 フトと位相差TEオフセットの特性図
 【図14】 発明の第1の実施の形態を説明するための
 位相差トラッキングエラー信号の波形図
 【図15】 発明の第1の実施の形態におけるレンズシ
 フトと位相差TEオフセットの特性図
 【図16】 発明の第1の実施の形態を説明するための
 位相差トラッキングエラー信号の波形図
 【図17】 発明の第1の実施の形態におけるレンズシ
 フトと位相差TEオフセットの特性図
 【図18】 発明の第1の実施の形態を説明するための
 位相差トラッキングエラー信号の波形図
 【図19】 発明の第1の実施の形態におけるレンズシ
 フトと位相差TEオフセットの特性図
 【図20】 本発明の第1の実施の形態における別の学
 習方法を説明するためのレンズシフトと位相差TEオフ
 セットの特性図

【図21】 発明の第1の実施の形態における別の学習
 方法のフローチャート
 【図22】 発明の第2の実施の形態における光ディ
 スク装置の構成を示すブロック図
 【図23】 発明の第2の実施の形態で用いるディスク
 の模式図

【図24】 発明の第2の実施の形態を説明するための
 アッシュュアルトラッキングエラー信号の波形図
 【図25】 発明の第2の実施の形態の学習のフローチ
 ャート

【図26】 発明の第3の実施の形態における光ディ
 スク装置の構成を示すブロック図
 【図27】 発明の第3の実施の形態を説明するための
 3ビームトラッキングエラー信号の波形図
 【図28】 発明の第3の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対する3ビームトラッキングエラー信号
 の振幅、対称性の特性図

【図29】 発明の第3の実施の形態の別の構成、効果
 を説明するためのレンズシフトに対するアッシュュアル
 ラッキングエラー信号の振幅、対称性の特性図
 【図30】 発明の第3の実施の形態の学習のフローチ
 ャート

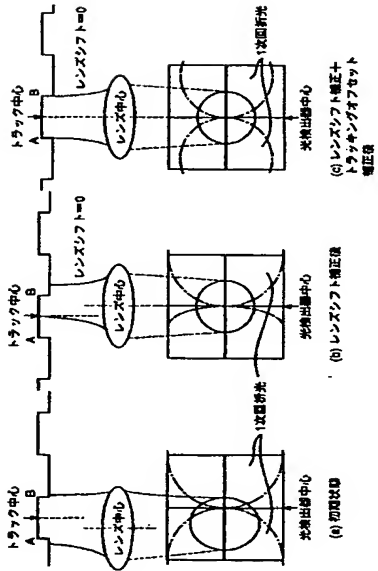
【図31】 発明の第4の実施の形態における光ディ
 スク装置の構成を示すブロック図
 【図32】 発明の第4の実施の形態における光ディ
 スク装置のうち信号処理回路の部分の構成を示すブロッ
 ック図

【図33】 発明の第4の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対するジッタ信号の特性図
 【図34】 発明の第4の実施の形態を説明するための

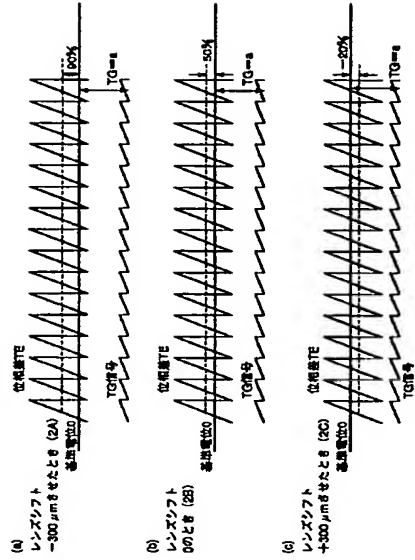
レンズシフトに対するR F信号の振幅特性図
 【図35】 発明の第4の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対するエラー数の特性図
 【図36】 発明の第4の実施の形態の学習のフローチ
 ャート
 【図37】 発明の第5の実施の形態の構成を示すブ
 ック図
 【図38】 発明の第5の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対するジッタ信号の特性図
 【図39】 発明の第5の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対するR F信号の振幅特性図
 【図40】 発明の第5の実施の形態を説明するための
 レンズシフトに対するエラー数の特性図
 【符号の説明】

101 ディスク
 102 モータ
 103 トラッキングアクチュエータ
 104 フォーカスアクチュエータ
 105 収差レンズ
 106 偏光ホログラム素子
 107 光ビームスポット
 108 レーザ
 114 4分割光検出器
 115 プリアンプ
 116 マトリクス演算器
 117 位相調整器
 118 コンパレータ
 119 位相差バランズ回路
 120 位相比較器
 123 位相調整器
 124 コンパレータ
 125 タンジェンシャル位相比較器
 132 デジタルシグナルプロセッサ
 133 合成回路
 134、135、136 駆動回路
 137 トラバースモータ
 150 アッシュュアルバランズ回路
 151 振幅増幅器
 152 ローパスフィルタ
 160 2分割光検出器
 161 プリアンプ
 170 アナログ信号処理回路
 181 エンベロープ検波回路
 1700 エラーカウンタ
 1701 AGC
 1702 波形等価回路
 1703 データスライス回路
 1704 PLL回路
 1705 デコーダ・ECC回路

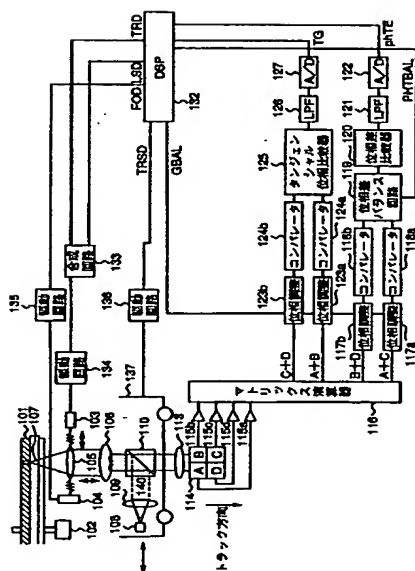
【図 8】



【図 10】



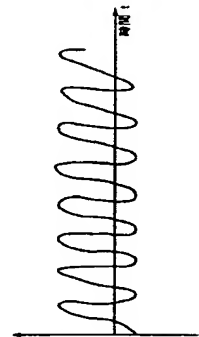
【図 9】



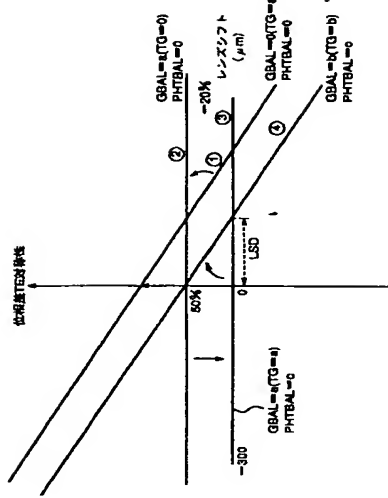
【図 24】



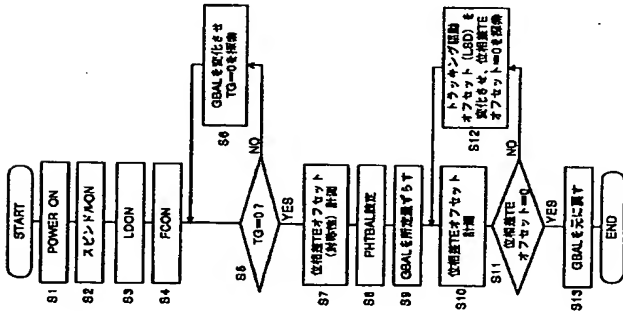
【図 27】



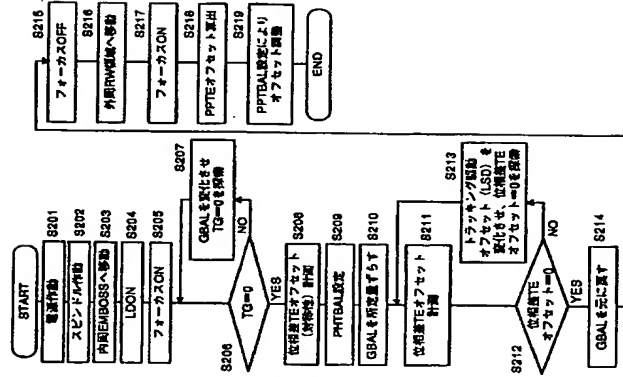
【図 11】



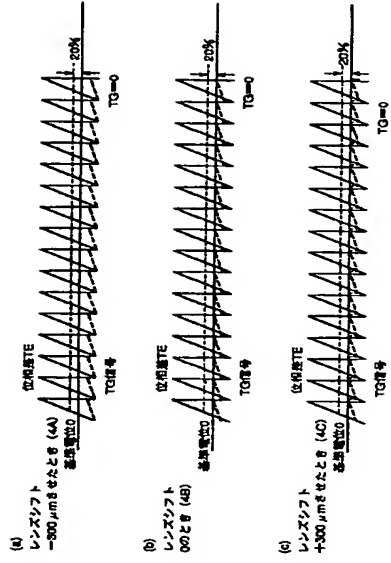
【図 12】



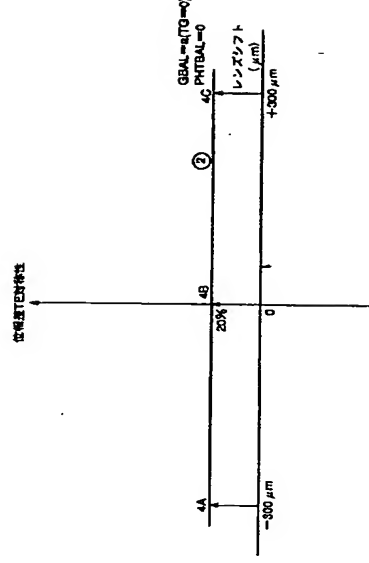
【図 25】



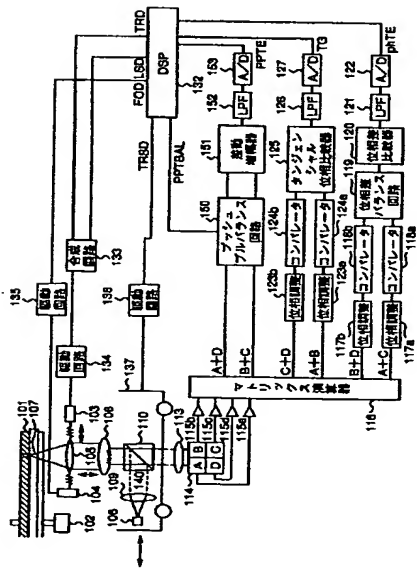
【図 14】



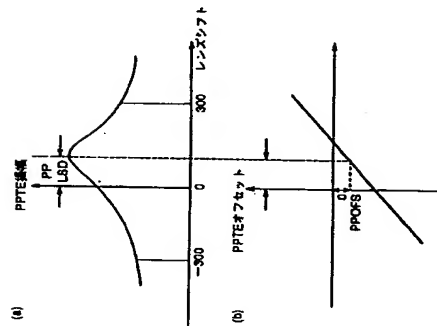
【図 15】



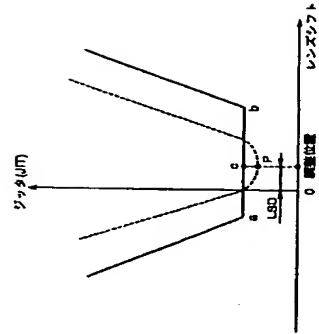
【図22】



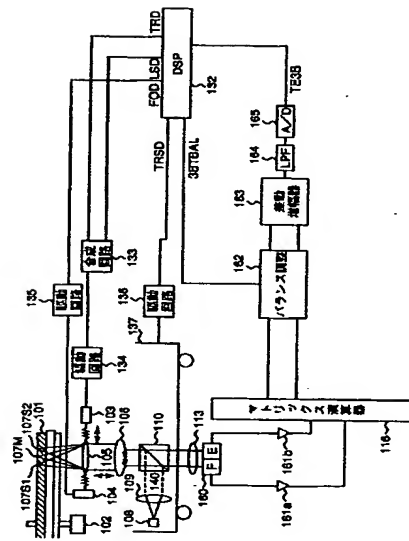
【図29】



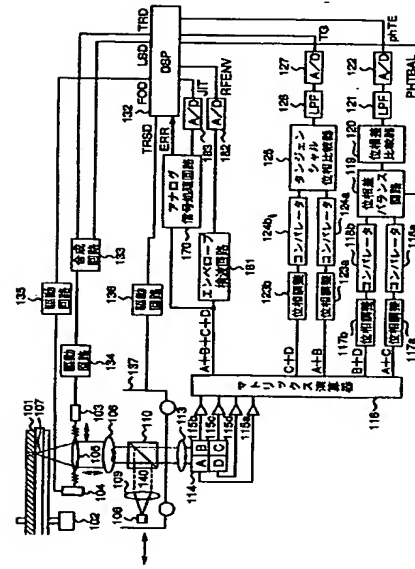
【図33】



【図26】



【図31】



特開2000-315327

(28)

フロントページの続き

(72)発明者 石橋 広通
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岡田 雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内